UNIVERSITÉ DE LAUSANNE · FACULTÉ DE MÉDECINE

Les facteurs de non-consolidation des fractures de l'avant-bras

THÈSE

préparée dans le service de Traumatologie
de l'Hôpital de Mansfield (Angleterre)
sous la direction de Mr. E. A. Nicoll, C. B. E., M. D., F.R.C.S.

et

présentée à la Faculté de médecine de l'Université de Lausanne
pour l'obtention du grade de docteur en médecine

par

NICOLAS DE BUREN

Médecin diplômé de la Confédération Suisse
Originaire de Rolle, Grandson, Provence et Berne.

Lausanne
Multi-Office Garzoni et Flury
1961

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41546820_0059

UNIVERSITÉ DE LAUSANNE · FACULTÉ DE MÉDECINE

Les facteurs de non-consolidation des fractures de l'avant-bras

THÈSE

préparée dans le service de Traumatologie
de l'Hôpital de Mansfield (Angleterre)
sous la direction de Mr. E. A. Nicoll, C. B. E., M. D., F.R.C.S.

et

présentée à la Faculté de médecine de l'Université de Lausanne
pour l'obtention du grade de docteur en médecine

par

NICOLAS DE BUREN

Médecin diplômé de la Confédération Suisse
Originaire de Rolle, Grandson, Provence et Berne.

Lausanne
Multi-Office Garzoni et Flury
1961

UNIVERSITÉ DE LAUSANNE
FACULTÉ DE MÉDECINE

Le Conseil de la faculté de médecine de l'Université de Lausanne, après avoir pris connaissance des rapports favorables de MM. les professeurs

F. SAEGESSER et VULLIET

et sans se prononcer sur les opinions du candidat, autorise l'impression de la thèse intitulée :

Les facteurs de non-consolidation des fractures de l'avant-bras

présentée par Monsieur

NICOLAS de BUREN

pour l'obtention du grade de
DOCTEUR EN MÉDECINE

Lausanne, le 28 juillet 1961

Le Doyen :
Professeur G. Winkler

PLAN DE TRAVAIL

Introduction

Première partie.

Chapitre I	Le patient
Chapitre II	L'accident
Chapitre III	La fracture
Chapitre IV	Le traitement
Chapitre V	La consolidation
Chapitre VI	La mobilité.

Deuxième partie.

Chapitre I	Facteurs de non-consolidation a) inhérents au patient b) inhérents à l'accident c) inhérents à la fracture d) inhérents au traitement.
Chapitre II	Les fractures des deux os
Chapitre III	Les plus mauvaises fractures
Chapitre IV	Traitement des non-consolidations.

Conclusions.

Bibliographie.

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

INTRODUCTION

Nous avons revu, pour cette thèse, les dossiers de 323 cas de fractures diaphysaires de l'avant-bras chez les malades âgés de 17 ans et plus, traités pendant les 10 dernières années dans les hôpitaux de Chesterfield et de Mansfield (Angleterre).

Nous n'avons pas compris dans cette statistique les fractures partielles ou sans déplacement ; elles sont comparables aux fractures en bois-vert de l'enfant et posent des problèmes très différents.

Cette étude nous a paru intéressante parce que ces cas sont homogènes de par leur provenance et de par leur traitement. Nous avons réalisé un travail à base statistique et nous avons, à plusieurs reprises, mentionné les pourcentages de chaque catégorie. Il est bien clair que ces pourcentages n'ont qu'une valeur approximative et ne sont nécessaires que pour concrétiser une impression donnée par les chiffres bruts.

Nous nous sommes plus spécialement attachés au problème de la non-consolidation de ces fractures parce que la technique de greffe que Nicoll a proposée en 1946 s'adapte spécialement bien aux non-consolidations de l'avant-bras. Nous pensons que cette technique, qui a ses indications bien précises, mérite d'être mieux connue dans les pays de langue française.

Nous tenons, au début de ce travail, à remercier Mr.E. A. Nicoll qui nous a si généreusement accueilli dans son service et qui a tenu à nous apprendre personnellement ses idées et ses techniques. Il nous a dirigé tout au long de ce travail avec cet esprit à la fois large dans ses théories d'ensemble et minutieux dans les détails.

Nous remercions également M. le Professeur F. Saegesser qui nous a encouragé à présenter ce travail et qui a bien voulu se charger de le lire et de nous donner à ce sujet ses opinions et ses précieux conseils.

PREMIERE PARTIE

CHAPITRE I

LE PATIENT

Les 323 patients, dont nous avons revu les dossiers, sont dans la grande majorité des hommes :

Hommes	275	85%
Femmes	48	15%
Total	323	

Ce sont des hommes jeunes :

de 17 à 40 ans	153	47%
de 41 à 60 ans	128	40%
de 60 ans et plus	42	13%
Total	323	

Ce sont pour la plupart des travailleurs manuels employés dans les mines de charbon de la région de Mansfield :

occupés à un travail lourd :	253
occupés à un travail léger :	70
Total	323

CHAPITRE II

L'ACCIDENT

La très grande majorité des accidents se sont produits au travail, dans les mines. Les accidents de la route ne forment qu'une plus faible proportion. Dans les deux cas nous avons à faire à des traumatismes directs et violents.

Nous avons relevé comme mécanisme de l'accident :

une action directe dans 213 cas

une action indirecte dans 110 cas.

L'accident habituel, c'est l'effondrement du toit de mine, le tamponnement par un wagonnet, la chute d'un étai, etc. Ou alors sur la route, c'est la chute de motocyclette ou plus rarement de bicyclette.

Il est généralement reconnu que le degré de violence d'un accident est un des facteurs les plus importants de gravité d'une fracture. Plus l'accident a été violent, plus on a de chances d'avoir une fracture compliquée. Le degré de déplacement initial d'une fracture est une indication du degré de violence de l'accident.

Nous avons exclu de cette étude les fractures sans déplacement qui sont souvent incomplètes et ne présentent pas les mêmes problèmes de traitement. Nous avons estimé le degré de déplacement initial d'après les radiographies faites à l'entrée du malade à l'hôpital et nous avons classé nos cas en trois groupes : le déplacement initial étant minime (groupe I), modéré (groupe II) ou grave (groupe III).

CHAPITRE III

LA FRACTURE

Le nombre total des fractures chez nos 323 patients s'élève à 447, soit 246 fractures du radius et 201 du cubitus. Dans 124 cas (39%) les deux os étaient fracturés. 40 malades avaient des fractures ouvertes (12%). 66 malades avaient des fractures comminutives (20%). 50% de ces fractures se trouvaient au tiers moyen de l'avant-bras.

CHAPITRE IV

LE TRAITEMENT

Nous avons relevé 4 méthodes pratiquées habituellement dans les services de Traumatologie de Chesterfield et de Mansfield:

1. La réduction conservatrice par manipulation sous narcose suivie d'immobilisation plâtrée.

C'est le traitement appliqué en principe aux fractures avec déplacement minime, le plus souvent d'un seul os et qui est tenté en première instance pour presque toutes les fractures. Les règles d'Evans qui proposent de réduire l'angulation par une rotation inverse de celle qui a provoqué la fracture sont suivies mais sans entière conviction. Le plâtre est fait de bandes circulaires sur un rembourage minimum, moulé le plus possible et allant du haut du bras aux articulations métacarpo-phalangiennes.

2. La réduction opératoire suivie d'immobilisation plâtrée :

C'est le traitement réservé, le plus souvent, aux fractures d'un seul os, spécialement lorsque la fracture présente des irrégularités permettant aux fragments de s'encastrer l'un dans l'autre, ou, dans les fractures ouvertes, lorsque la réduction peut être effectuée lors du parage de la plaie sans augmenter l'exposition de la fracture.

3. L'ostéosynthèse par plaque de Sherman vissée sans immobilisation plâtrée :

Lorsque les manipulations conservatrices ne permettent pas d'obtenir une bonne position des deux os ou que la stabilité n'est pas suffisante après réduction , on pratique l'ostéosynthèse . Les ostéosynthèses, dans cette série, ont toutes été effectuées au moyen de la plaque de Sherman fixée par 4 ou 6 vis, le plus loin possible du foyer de fracture.

Les patients de ce groupe n'ont pas été immobilisés dans un plâtre après l'opération parce que le montage était rigide et solide et que l'on désirait recouvrer rapidement la mobilité des articulations. Nous verrons plus loin ce qu'il faut penser de cette idée et comment nous avons modifié nos vues à ce sujet.

4. L'ostéosynthèse par plaque vissée suivie d'immobilisation plâtrée :

Le plâtre a été appliqué dans la plupart des cas de suite après l'opération avec l'idée d'augmenter la rigidité du montage interne et de mettre le membre opéré au repos.

CHAPITRE V

LA CONSOLIDATION

Entre la consolidation normale et la pseudarthrose il existe plusieurs étapes ; ces étapes n'ont pas de limites franches et il est difficile de leur donner une définition claire.

Nous parlons de consolidation lorsque, cliniquement, l'avant-bras est rigide et peut être manipulé sans douleur au foyer de fracture et lorsque la radiographie nous montre une continuité osseuse à l'endroit de la fracture.

Nous gardons pour la pseudarthrose le sens classique de pseudo-articulation accompagnée souvent d'une pseudo-capsule articulaire et de liquide. Il s'agit là d'un état irréversible survenant, entre autres, lorsque une fracture reste soumise à des mouvements répétés.

Lorsque nous estimons qu'il n'y a plus de chance qu'une fracture consolide en poursuivant le traitement institué, nous parlons de non-consolidation, traduction de l'appellation anglaise de "non-union". Le moment où l'on décide que la fracture ne consolidera pas est, bien sûr, variable et arbitraire; il dépend de l'expérience du chirurgien, du type de fracture, de sa localisation et souvent du traitement en cours.

Il est nécessaire également de fixer une limite arbitraire entre les délais de consolidation normale et retardée. Nous avons fixé la limite maximum de la consolidation normale des fractures de l'avant-bras à 4 mois

parce que le 80% de nos cas ont consolidé durant ces délais. Nous avons appelé consolidation retardée celle qui survient après ces délais.

Consolidation :

en 8 semaines	:	128 cas	
de 9 - 12 sem.	:	82 cas	257 = 80%
de 13 - 16 sem.	:	47 cas	
de 17 - 20 sem.	:	16 cas	
de 21 - 26 sem.	:	14 cas	37 = 11%
de 27 - 36 sem.	:	7 cas	
Non-consolidation	:	29 cas	= 9%
Total :		323 cas	323 =100%

CHAPITRE VI

LA MOBILITE

Les malades n'ont pas eu, dans l'ensemble, de peine à recouvrer leur liberté de mouvement après consolidation de leur fracture :

Ont recouvré liberté complète ou presque : 294 cas = 91%
Restrictions de mouvement : 29 cas = 9%

Si l'on recherche quels ont été les mouvements limités on obtient :

Poignet : limitation modérée : 3 fois ; grave : 3 fois.
Coude : limitation modérée : 7 fois ; grave : 2 fois.
Rotation : limitation modérée : 17 fois ; grave : 7 fois.

Plusieurs limitations peuvent, bien entendu, se trouver ensemble chez le même patient.

Dans les cas où il y a eu restriction de mouvement, 3% seulement étaient graves, le mouvement le plus fréquemment atteint étant la rotation. Il n'y a pas eu de restriction de mouvement de la main ou des doigts.

Les malades sont entraînés à la mobilisation active immédiate dans leur plâtre et sont pris en charge par le service de physiothérapie dès leur réveil de narcose. A leur sortie d'hôpital, les mineurs sont envoyés, le plus souvent, dans un centre de réhabilitation financé par l'industrie minière et là suivent un programme de mécanothérapie et de réadaptation au travail. Signalons en passant que le centre de réhabilitation de Mansfield a été créé en 1939 par Mr. Nicoll et qu'il est le premier centre de ce genre en Angleterre.

DEUXIEME PARTIE

Nous avons cherché, par ce travail, à mettre en évidence les facteurs de non-consolidation des fractures de l'avant-bras ; à savoir à quel facteur il serait possible de remédier ; comment y remédier.

CHAPITRE I

FACTEURS DE NON-CONSOLIDATION

a) Facteurs inhérents au malade ou facteurs généraux :

Nous avons recherché si l'âge du malade avait une influence sur le taux de consolidation :

	17 - 40 ans		41 - 60 ans		Plus de 60 ans		Total
	Cas	%	Cas	%	Cas	%	
Consolid. Normale :	114	74,6	105	82,2	38	90,6	257
Consolid. retardée :	23	15,0	12	9,3	2	4,7	37
Non-consolid. :	16	10,4	11	8,5	2	4,7	29
Total :	153	100	128	100	42	100	323

Ce tableau semble montrer que plus le malade est âgé , meilleur est le taux de consolidation ; en réalité la simple comparaison par groupes d' âge n'est pas possible: le groupe des malades de plus de 60 ans, par exemple , comprend moins de fractures ouvertes que la moyenne (7% au lieu de 12%) et moins de fractures comminutives (16% au lieu de 20%).

Notons que les malades de plus de 60 ans ont subi approximativement le même taux de fractures des deux os que la moyenne (42% contre 39%) et que les degrés de déplacement des fractures ont été les mêmes que pour les autres groupes d'âge.

Si l'on supprime de la statistique les fractures ouvertes et les fractures comminutives pour ne garder que les fractures simples, on obtient les chiffres suivants.

	17 - 40 ans		41 - 60 ans		Plus de 60 ans	
	Cas	%	Cas	%	Cas	%
Consolid. normale :	84	77,0	85	87,6	30	90,9
Consolid. retardée :	20	18,4	8	8,3	1	3,0
Non-consolid. :	5	4,6	4	4,1	2	6,1
Total :	109	100	97	100	33	100

Le taux de non-consolidation est alors dans les trois classes d'âge: 4.6%; 4.1%; et 6.1% respectivement. L'âge du malade n'a donc pas d'influence sur le taux de non-consolidation.

Les autres facteurs généraux (maladies, affections constitutionnelles, grossesse, etc.)doivent faire l'objet de recherches spéciales et ne peuvent avoir qu'une importance très exeptionnelle dans cette statistique qui intéresse une majorité de mineurs en bonne santé.

b) Facteurs inhérents à l'accident .

Comme nous l'avons écrit plus haut, nous avons pris le degré de déplacement initial de la fracture comme indication du degré de violence de l'accident . Le déplacement initial s'est révélé un facteur très important de non-consolidation: sur 151 cas de déplacement minime, 117 cas de modéré et 55 cas de déplacement grave, il s'est trouvé 4%, 7% et 15% de non-consolidations respectivement ce qui représente une ascension très rapide.

Nous avons parmi nos cas 60 polytraumatisés qui ont présenté une non-consolidation de l'avant-bras dans 9 cas soit un taux de 15%. Le polytraumatisme agit sur le taux de non-consolidation parce qu'il indique une plus grande violence de l'accident et non pas en tant que facteur constitutionnel. Chez 25 de ces 60 polytraumatisés la fracture de l'avant-bras était ouverte ou comminutive.

c) Facteurs inhérents à la fracture.

Nous avons recherché quel était le taux de non-consolidation des fractures individuellement :

	Fract.	Non-cons.	%
Radius seul :	122	5	4
Cubitus seul :	77	5	6,4
Radius et cubitus : :	248	23	9,2
Total radius :	246	15	6
Total cubitus :	201	18	9
Total fractures :	447	33	7,3

Le taux de non-consolidation des fractures du cubitus est un peu plus élevé que celui des fractures du radius. Les fractures des deux os ont un taux de non-consolidation encore plus élevé.

Afin de rechercher quel est l'effet stabilisant de l'os intact dans les fractures d'un seul os, nous avons comparé les fractures d'un seul os et celles des deux os:

			Non-consolidation		
	Cas	Fract.	Cas	Fract.	%
1 seul os :	199	199	10	10	5
2 os :	124	248	19	23	9.2

Nous avons donc presque deux fois plus de non-consolidations dans les fractures des deux os. Ainsi l'effet stabilisant de l'os intact est réel et la différence ne provient pas du fait que les fractures des deux os sont le résultat d'un traumatisme plus violent que celles d'un seul os. Nous sommes en désaccord sur ce point avec beaucoup de chirurgiens qui pensent que la présence d'un os intact est nuisible: il empêcherait la coaption de la fracture de l'autre os. On a comparé en cela les fractures de l'avant-bras à celles de la jambe; mais, alors que les uns pratiquent une ostéotomie du péroné intact, nous pratiquons parfois une ostéosynthèse du péroné seul dans les fractures des deux os!

Nous avons recherché quelle était l'influence de la comminution d'une fracture sur la consolidation:

	Comminutives		Reste de la série.	
	Cas	%	Cas	%
Consolid. normale :	46	70	211	82
Consolid. retardée :	7	10	30	12
Non-consolid. :	13	20	16	6
Total :	66	100	257	100

Le taux de non-consolidation des fractures comminutives est trois fois plus élévé que celui des autres fractures . Le degré de comminution est donc aussi important que le degré de déplacement initial.

Puis nous avons comparé les fractures ouvertes aux fractures fermées:

	Ouvertes		Reste de la série.	
	Cas	%	Cas	%
Consolid. normale :	23	57,5	234	82,8
Consolid. retardée :	4	10	33	11,6
Non-consolid. :	13	32.5	16	5,6
Total :	40	100	283	100

La fracture ouverte est encore plus défavorable puisqu'elle aboutit à la non-consolidation dans un tiers des cas (32.5 %) soit six fois plus fréquemment que la facture fermée. Nous ne pouvons attribuer cela à l'infection: sur l'ensemble de nos 323 cas, nous avons eu 3 cas d'infection seulement, les trois chez des fractures ouvertes, il est vrai, mais cela ne suffit pas à expliquer cette différence. Deux de ces trois cas infectés se sont révélés après opération. Nous n'avons pas eu d'infection après opération pour fracture fermée.

d) Facteurs inhérents au traitement.

Comme nous l'avons vu dans la première partie de ce travail, nos malades ont été traités par 4 méthodes :

- Réduction conservatrice et immobilisation plâtrée
- Réduction opératoire et immobilisation plâtrée
- Ostéosynthèse sans immobilisation plâtrée
- Ostéosynthèse avec immobilisation plâtrée.

Une simple comparaison de ces 4 groupes en fonction du degré de non-consolidation n'a pas de valeur : les cas traités par méthode conservatrice comprennent une beaucoup plus grande proportion de fractures avec déplacement minime que les cas traités par les trois méthodes opératoires : 62 % comparés à 12 % :

Déplacement de la fracture chez les malades opérés ou non :

	Minime		Modéré		Grave		
	Cas	%	Cas	%	Cas	%	Total
Non op. :	139	62	63	28	23	10	225
Opérés :	12	12	54	55	32	33	98
Total :	151		117		55		323

Comparons tout d'abord le traitement conservateur avec les traitements opératoires d'une manière générale :

Délais de consolidation selon traitement opératoire ou conservateur :

Consolidation	Opér.	%	Cons.	%	Total
en 8 semaines :	13	13.3	115	51.1	128
de 9 - 12 sem. :	28	28.6	54	24	82
de 13 - 16 sem. :	20	20.4	27	12	47
de 17 - 20 sem. :	8	8.2	8	3.6	16
de 21 - 26 sem. :	7	7.1	7	3.1	14
plus de 26 sem. :	4	4.1	3	1.3	7
Non-consolid. :	18	18.3	11	4.9	29
Total :	98	100	225	100	323

La consolidation est plus rapide et plus certaine après traitement conservateur, mais les cas ne doivent pas être comparés sans autre : nous avons, dans les cas traités par opération, une plus grande proportion de fractures avec grave déplacement comme nous l'avons vu plus haut.

Dans les groupes II et III (sans les déplacements minimes) :

	Op.	%	Cons.	%	Total
Cons. norm. :	50	58.2	72	83.9	112
Cons. retard. :	20	23.2	7	8	27
Non-consolid. :	16	18.6	7	8.1	23
Total :	86	100	86	100	172

Les mêmes conclusions restent valables.

Comparons maintenant les 4 différents traitements du point de vue de la non-consolidation et de la mobilité. Le degré de déplacement initial étant en soi-même un facteur significatif de non-consolidation doit être éliminé en comparant les traitements.

Groupe I (déplacement minime) : 46.8 % des cas.

			Non-consolidat.			Mobilité complète	
	Cas	Fract.	Cas	Fract.	%	Cas	%
Réduction et plâtre :	139	158	4	5	3	132	94
Réd. oper. et plâtre :	1	1	-	-	-	1	100
Ostéosynth. et plâtre :	6	9	1	1	11	5	83
Ostéosynth. seule :	5	5	1	1	20	5	100
Total :	151	173	6	7	4	143	94

Groupe II (déplacement modéré) : 36.2 % des cas.

			Non-consolidat.			Mobilité complète	
	Cas	Fract.	Cas	Fract.	%	Cas	%
Réduction et plâtre :	63	93	4	4	4	54	85
Réd. oper. et plâtre :	8	13	2	2	15	4	50
Ostéosynth. et plâtre :	29	48	3	3	6	25	86
Ostéosynth. seule :	17	26	3	4	15	17	100
Total : :	117	180	12	13	7.2	100	85

Groupe III (déplacement grave) : 17% des cas.

			Non consolidat.			Mobilité complète	
	Cas	Fract.	Cas	Fract.	%	Cas	%
Réduction et plâtre :	23	38	3	4	10	22	95
Réd. oper. et plâtre :	9	15	2	2	13	9	100
Ostéosynth. et plâtre :	15	28	3	4	14	12	80
Ostéosynth. seule :	8	13	3	4	31	8	100
Total :	55	94	11	14	15	51	92

Si l'on exclut les cas de déplacement minime, on voit que l'incidence de non-consolidation se révèle la même pour les cas traités par réduction et plâtre que pour ceux traités par ostéosynthèse et plâtre (environ 5% dans le groupe II et 12% dans le groupe III). Par ailleurs, dans les cas traités par ostéosynthèse sans plâtre l'incidence de non-consolidation est de 15% dans le groupe II et 31% dans le groupe III.

Recherchons encore l'influence du traitement dans les fractures ouvertes :

			Non-consolidation	
	Cas	Fract.	Fract.	%
Réduction et plâtre :	13	20	4	20
Réd. oper. et plâtre :	10	18	3	16.6
Ostéosynth. et plâtre :	11	20	5	25
Ostéosynth. seule :	6	10	2	20
Total :	40	68	14	20.6

Les chiffres sont faibles et par conséquent la marge d'erreur des pourcentages est énorme ; nous ne pouvons pas tirer de conclusions de ce tableau.

Le traitement est, parmi les facteurs de non-consolidation, le seul sur lequel nous pouvons influer. Nous voyons, d'après nos statistiques, que les meilleurs traitements sont soit le traitement conservateur, soit l'ostéosynthèse suivie d'immobilisation plâtrée. Le traitement conservateur étant réservé de manière générale aux fractures avec déplacement minime ou modéré, les fractures d'un seul os, les fractures facilement réductibles, les fractures ouvertes. L'ostéosynthèse suivie de plâtre nous donne le même taux de non-consolidations malgré le fait qu'elle s'applique principalement à des fractures plus graves ; c'est donc un bon traitement qui, dans des mains expérimentées, donne de bons résultats.

La réduction opératoire suivie d'immobilisation plâtrée ne nous a pas donné d'aussi bons résultats. Nous en limiterons donc les indications aux cas où l'ostéosynthèse est contre-indiquée : fractures trop près d'une articulation et fractures ouvertes.

L'ostéosynthèse non suivie d'immobilisation plâtrée nous a donné le plus haut pourcentage de non-consolidations dans chaque groupe de fractures. L'avantage que nous croyions pouvoir lui attribuer était un meilleur retour à la complète mobilité articulaire. Nous verrons plus loin, à propos des fractures des deux os, que cet avantage est négligeable. Nous pensons donc, à l'avenir, supprimer cette forme de traitement du service. Nous rejoignons, en ceci, Watson-Jones qui condamne sévèrement l'ostéosynthèse non suivie d'immobilisation plâtrée.

Voyons maintenant comment appliquer ces conclusions dans un groupe de fractures spécialement intéressantes : les fractures des deux os de l'avant-bras.

CHAPITRE II

FRACTURES DES DEUX OS DE L'AVANT-BRAS

Nous avons parmi nos 323 malades 124 cas de fractures des deux os ce qui représente 39% de nos cas. Il s'agit de fractures plus graves, en tous points, que les fractures d'un seul os : nous trouvons dans ce groupe :

28 fractures ouvertes soit 22.5% (contre 12% sur l'ensemble de la série)
40 fractures comminutives soit 32.2% (contre 20% sur l'ensemble de la série).

Nous avons, comme pour l'ensemble de la série, recherché quel était le taux de non-consolidations en rapport avec le traitement appliqué dans les trois groupes de déplacement minime, modéré et grave. Nous avons recherché également pour ces fractures le taux de consolidations normales (en 4 mois).

Groupe I (déplacement minime) 22 cas = 44 fractures.

			Non-cons.		Mob. compl.		Cons. en 4 mois	
	Cas	Fract.	Fract.	%	Cas	%	Fract.	%
Réduct. & plâtre :	19	38	2	5	17	89	31	81
Réd. op. & plâtre	-	-	-	-	-	-	-	-
Ostéosynth. & plâtre :	3	6	-	-	2	67	4	67
Ostéosynth. seule :	-	-	-	-	-	-	-	-
Total :	22	44	2	4.5	19	86	35	79

Groupe II (déplacement modéré) 63 cas = 126 fractures.

			Non-cons.		Mob. compl.		Cons. en 4 mois	
	Cas	Fract.	Fract.	%	Cas	%	Fract.	%
Réduct. & plâtre :	30	60	3	5	24	80	48	80
Réd. op. & plâtre :	5	10	1	10	2	40	9	90
Ostéosynth. & plâtre :	19	38	2	5	15	79	19	50
Ostéosynth. seule :	9	18	4	22	9	100	7	39
Total :	63	126	10	7.9	50	79	83	65

Groupe III (déplacement grave) 39 cas = 78 fractures.

			Non-cons.		Mob. compl.		Cons. en 4 mois	
	Cas	Fract.	Fract.	%	Cas	%	Fract.	%
Réduc. & plâtre :	15	30	4	13	15	100	22	73
Réd. op. & plâtre :	6	12	-	-	6	100	11	92
Ostéosynth. & plâtre :	13	26	3	11	10	77	18	69
Ostéosynth. seule :	5	10	4	40	5	100	1	10
Total :	39	78	11	14	36	92	52	66

Nous pouvons oublier le groupe des déplacements minimes qui est incomplet et comporte trop peu de cas et combiner les groupes II et III :

Groupes II et III combinés : 102 cas = 204 fractures.

			Non-cons.		Mob. compl.		Cons. en 4 mois	
	Cas	Fract.	Fract.	%	Cas	%	Fract.	%
Réduct. & plâtre :	45	90	7	7.7	39	87	70	78
Réd. op. & plâtre :	11	22	1	4.5	8	73	20	91
Ostéosynth. et plâtre :	32	64	5	7.8	25	78	37	58
Ostéosynth. seule :	14	28	8	28.5	14	100	8	28
Total :	102	204	21	10.2	86	84	135	66

Nous retrouvons la même ascension du taux de non-consolidation suivant l'importance du déplacement initial de la fracture.

On remarque que le taux de non-consolidation le plus bas se retrouve également chez les malades traités conservativement et chez le groupe des ostéosynthèses suivies d'immobilisation plâtrée (7.7 et 7.8%). Le taux le plus élevé de non-consolidation se trouve par contre chez les cas traités par ostéosynthèse seule (28.5%) et il est alors quatre fois plus élevé. Dans le groupe des déplacements graves seuls, ce taux monte jusqu'à 40%.

Ces chiffres sont très comparables à ceux obtenus pour l'ensemble de la série. Les fractures des deux os sont plus graves que celles d'un seul os, mais les mêmes règles de traitement peuvent leur être appliquées.

Du point de vue de la mobilité on peut voir que les malades traités par ostéosynthèse seule ont recouvré un meilleur taux de mobilité que ceux traités par ostéosynthèse et plâtre. Nous pensons que le défaut de mobilité ne doit pas être attribué au plâtre lui-même mais bien à l'époque où le plâtre a été appliqué :

immobiliser par un plâtre un membre normal durant 4 - 6 mois ne l'empêchera pas de retrouver rapidement sa mobilité. Immobiliser par un plâtre un membre traumatisé favorise les adhérences des tissus enflammés et gêne la reprise des mouvements. Notre idée est donc, dès maintenant, de ne pas plâtrer les malades ayant subi une ostéosynthèse tout de suite après l'opération, mais de laisser plutôt l'oedème post-traumatique se disperser par le mouvement précoce durant 10 à 15 jours. Dès que l'on constatera que la cicatrice est calme et que les mouvements sont libres, on pourra appliquer un plâtre bien moulé allant, bien entendu, du haut du bras à l'articulation métacarpo-phalangienne.

CHAPITRE III

LES PLUS MAUVAISES FRACTURES

Après avoir étudié les facteurs de non-consolidation des fractures de l'avant-bras et les indications relatives des différents traitements on peut se demander quelle est l'attitude à adopter lorsque plusieurs facteurs de non-consolidation se trouvent réunis chez le même patient. Si l'on sépare les malades qui ont eu une fracture à la fois comminutive, ouverte, et avec déplacement grave, on trouve 11 cas comprenant 22 fractures ; 4 cas, présentant 5 fractures, n'ont pas consolidé ce qui fait 22.7% des fractures ou 36.3% des cas.

Si maintenant on recherche de quelle manière ces 11 plus mauvais cas ont été traités, on trouve :

2 par réduction et plâtre (1 non-consolidation)
1 par réduction opératoire
6 par ostéosynthèse & plâtre (2 non-consolidations)
2 par ostéosynthèse seule (1 non-consolidation).

Ainsi donc pour ces cas, qui sont les plus défavorables, les traitements les meilleurs nous laissent avec trop de non-consolidations. Nous pensons qu'il est alors justifié de procéder à une greffe primaire ou tout au moins d'entourer la fracture de copeaux d'os spongieux.

CHAPITRE IV

TRAITEMENT DES NON-CONSOLIDATIONS

Nous avons dans cette série 29 cas de non-consolidation concernant 33 fractures.

De ces 33 fractures :

- 3 ont formé une consolidation fibreuse permettant une parfaite fonction : 2 au radius et 1 au cubitus. Nous les avons laissées dans le groupe des non-consolidations parce que nos dernières radiographies ne montrent pas de continuité osseuse, mais il est fort possible qu'elles soient actuellement consolidées.

- 2 autres non-consolidations se trouvaient à l'extrémité distale du cubitus ; nous avons simplement resèqué cette extrémité, récupérant ainsi une fonction totale chez 1 de ces malades mais laissant l'autre avec une limitation importante de la rotation.

Les 28 autres fractures non-consolidées ont été greffées selon la technique que Nicoll a mise si soigneusement au point et qu'il a publiée en 1956.

Base théorique de la greffe :

Il existe de très nombreuses théories sur la consolidation osseuse et les greffes osseuses. Certains pensent que les ostéoblastes survivent lors de transplants osseux, d'autres pensent qu'ils sont amenés sur place pour autant qu'une revascularisation précoce puisse se produire, d'autres encore ont avancé la théorie de l'ostéogenèse par induction. Nous ne sommes pas qualifiés pour juger ces idées, mais nous remarquons que la greffe autogène spongieuse est la meilleure d'après ces trois théories : elle est fraîche et autogène, donc apporte des ostéoblastes dans les meilleures conditions possibles ; elle est spongieuse donc permet une vascularisation facile et immédiate.

Dans certaines circonstances cependant, ce nouveau mésenchyme peut se différencier en tissu fibreux. Siffert (1955) a montré que cela se produit principalement lorsqu'il y a mouvement au niveau de la greffe ou lorsque l'invasion du greffon par les vaisseaux est retardée.

Nous voyons alors notre technique de greffe se dessiner plus clairement : nous voulons un greffon spongieux, autogène, frais, facilement et rapidement perméable. Nous voulons des surfaces de contact larges et fraîches ce qui nous amènera à résèquer largement les extrémités sclérosées de l'os non consolidé et finalement nous voulons une fixation rigide du greffon.

Application pratique :

Notre greffon idéal sera un bloc d'os spongieux prélevé à la crête iliaque et que l'on insèrera avec grande précision entre les extrémités avivées de l'os non-consolidé. Le tout sera fixé d'une manière très rigide par une plaque vissée. On ne s'effraiera pas de créer un espace important entre les fragments en resèquant les extrémités osseuses sclérosées jusqu'en territoire sain.

La technique de Nicoll s'applique spécialement bien à l'avant-bras : dans la grande majorité de nos cas un des os était intact ou avait déjà

consolidé ; les extrémités de l'autre os, une fois avivées à l'endroit de la non-consolidation, n'auraient pu être jointes sans raccourcissement de l'os intact. Nous avons ainsi constaté au départ un espace à combler dans 1/3 des cas, le plus important étant de 5 cm., ceci avant l'excision des tissus sclérosés.

En plus des cas de cette série, Nicoll en a greffé huit autres provenant d'autres sources, ce qui porte à 36 le nombre d'os de l'avant-bras greffés. Presque tous les cas représentaient des problèmes spécialement difficiles, plusieurs ayant subi auparavant ailleurs une ou plusieurs greffes par des chirurgiens expérimentés employant des techniques plus conventionnelles.

Cinq des cas avaient eu deux ou plus précédentes greffes et un des cas avait subi cinq tentatives infructueuses. Plusieurs cas avaient été infectés et présentaient une importante sclérose osseuse et des tissus mous.

Consolidation des greffes :

En moins de 4 mois	:	27	=	75%
En plus de 4 mois	:	7	=	19.5%
Non-consolidation	:	2	=	5.5%
Total	:	36	=	100 %

Cette méthode a donc donné un succès dans 94.5% des cas, provoquant la consolidation en 4 mois de 75% des fractures.

Dans la série de greffes publiées par Bertelsen en 1955, l'incidence des échecs chez 83 pseudarthroses de l'avant-bras traitées par différentes méthodes s'est montée jusqu'à 24% ce qui, comparé avec 18% pour les pseudarthroses du fémur, 12% pour celles de l'humérus et 4 % pour celles du tibia, montre que la pseudarthrose de l'avant-bras reste un des problèmes de greffe les plus difficiles.

Merle d'Aubigné, dans la série de 70 cas qu'il a apportée au congrès de la Société Belge d'Orthopédie en 1960, annonce 10% de non-consolidation après greffe corticale vissée.

Récupération fonctionnelle après greffe :

24 patients de cette série ont subi une greffe de Nicoll ; 23 ont recouvré leur complète liberté de mouvements et 1 seul a eu une limitation de la rotation. La mobilité n'a donc pas posé plus de problème après greffe qu'après le traitement initial de la fracture.

CONCLUSIONS

1. L'âge du malade n'a pas d'influence sur le taux de non-consolidations des fractures de l'avant-bras.

2. Le degré de violence de l'accident est un facteur important de non-consolidation.

3. Les fractures d'un seul os de l'avant-bras consolident mieux que celles des deux os et ceci est dû à l'effet stabilisant de l'os intact.

4. Les fractures ouvertes et les fractures comminutives aboutissent beaucoup plus souvent que les autres à la non-consolidation.

5. Les traitements qui ont donné les meilleurs résultats sont le traitement conservateur et l'ostéosynthèse suivie d'immobilisation plâtrée.

6. La réduction opératoire suivie d'immobilisation plâtrée mais sans ostéosynthèse a des indications très limitées.

7. L'ostéosynthèse non suivie d'immobilisation plâtrée est à rejeter.

8. Les règles du traitement des fractures des deux os de l'avant-bras sont les mêmes que pour les fractures d'un seul os.

9. Il est préférable, après ostéosynthèse, lorsque le montage est rigide, d'attendre la résorption de l'oedème post-opératoire pour appliquer alors

un plâtre bien moulé.

10. Dans les cas où plusieurs facteurs de non-consolidation se trouvent réunis chez un même malade, il semble justifié d'appliquer autour du foyer de fracture des copeaux d'os spongieux primairement.

11. Dans les non-consolidations la greffe spongieuse encastrée de Nicoll a donné un succès dans 94,5 % des cas, provoquant la consolidation en 4 mois de 75% des fractures.

12. La récupération de la mobilité soit après consolidation de la fracture, soit après consolidation de la greffe n'a pas posé de problème sérieux.

* * * * * *

BIBLIOGRAPHIE

- Abott, L.C., Schottstaedt, E.R., Saunders, J.B. de C.M., and Bost, F.C.:
  The evaluation of cortical and cancellous bone as grafting material.
  J. Bone Joint Surg., 29, 381. (1947).

- Bertelsen, Arne and Al. :
  Treatment of pseudarthrosis of the long bones in Denmark.
  Danish Med. Bulletin Vol. 2 No. 1 . (1955).

- Böhler, L. :
  Küntscher's medullary nailing.
  J. Bone Joint Surg., 31 A., April (1949).

- Bolton, H., Quinlan, A.G. :
  Conservative treatment of fractures of shaft of the radius and ulna in adults.
  Lancet, 263, 700, 11 oct. (1952).

- Burrows, H.J. :
  Treatment of ununited fractures by bone grafting without resection of the bone ends.
  Proc. Roy. Soc. Med. 33, 157 (1940).

- Danis, R. :
  De l'influence de certains modes d'ostéosynthèse sur les phénomènes de consolidation osseuse et sur l'évolution des greffes autoplastiques. Acta Chir. Belg. , 48, 169, (1949).

- Decoulx, P. et Razemon, J. P. :
Les fractures de l'avant-bras. Traitement par le coapteur de Danis.
Semaine Hôp. Paris (Ann. Chir.) 12, C. 397 - C 411 (1958).

- Decoulx, P. et Razemon, J. P. :
Traitement des pseudarthroses diaphysaires par le coapteur de Danis.
Mém. Acad. Chir., 84, 4-5, 134-138 (1958).

- Decoulx, P. et Toussaint, J. :
Le traitement des pseudarthroses de l'avant-bras.
Acta Orthop. Belg. 26, 1. Janv. -févr. (1960).

- Dunn, N. :
Treatment of ununited fractures.
British Med. Journal, ii, 221.

- Evans, E. M. :
Fractures of the radius and ulna.
J. Bone Joint Surg., 33 B, 548. (1951).

- Fishkin, V. I. :
The application of a shaped cancellous graft for replacement of defects of the forearm bones.
Ortop, Traum. Protez., 4, 58-59 (1957).

- Jarry, L. and Uhthoff, H. K. :
Activation of osteogenesis by the "petal" technique.
J. Bone Joint Surg. 42 B. 1. Febr. (1960).

- Knight, R. A., and Purvis, G. D. :
Fractures of both bones of the forearm in adults.
J. Bone Joint Surg. 31 A. 4. 755-764 (1949).

- Küntscher, G. :
Die Heilunggsvorgang bei der Pseudarthrose.
Zbl. Chir. 84. 49-56 (1959).

- Merle d'Aubigné et al. :
Traitement de la pseudarthrose des os de l'avant-bras.
Rev. Chir. Orthop., 36, 144-155, (1950).

- Nicoll, E. A. :
The treatment of gaps in long bones by cancellous insert grafts.
J. Bone Joint Surg., 38 B, 70-82 (1956).

- Phemister, D. B. :
Treatment of pseudarthrosis by simple onlay bone graft without removal of the callus.
J. Internat. Chir. 8, 713 (1948).

- Rush, L. V. :
An atlas of Rush pin technics.
Meridian, Mississippi. The Berivon Co. (1955).

- Sage, F. P. :
Medullary Fixation of fractures of the forearm.
J. Bone Joint. Surg. 41 A. 8 . Dec. (1959).

- Siffert, R. S. :
Experimental bone transplants.
J. Bone Joint Surg. 37 A. 742 (1955).

- Soeur, R. :
Le traitement des fractures simultanées des deux os de l'avant-bras chez l'adulte.
Rev. Orthop., 34, 201. (1948).

- Verbrugge, J. :
A propos de 114 cas d'ostéosynthèse des fractures de l'avant-bra
Mem. Acad. Chir., 82, 8-9, 279-283. (1956).

- Watson-Jones, Sir. R. :
Fractures and joint injuries.
Fourth edition. Edinburgh : E. & S. Livingstone Ldt. (1955).

****